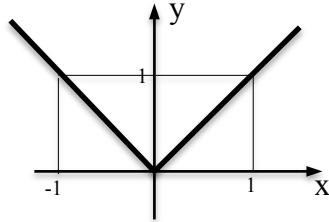


Esercizio 1 (14 punti) Si consideri il segnale a tempo continuo descritto dalla seguente equazione

$$x(t) = \text{rep}_4\{g(t)\} \quad \text{con } g(t) = \begin{cases} 1+t & \text{per } -2 \leq t < 0 \\ 1-t & \text{per } 0 \leq t < 2 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Farne il grafico nel tempo.

Si consideri il sistema la cui funzione che lega l'uscita (y) con l'ingresso (x) è data dal grafico seguente. Si faccia il grafico dell'uscita al sistema quando in ingresso è presente x(t) e si discutano le differenze frequenziali tra il segnale in uscita e il segnale in ingresso.



Determinare l'uscita nel tempo dei seguenti sistemi quando in ingresso è presente il segnale y(t)

- 1) $h(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{4}\right)$
- 2) $h(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{4}\right) \cos\left(\frac{3}{2}\pi t\right)$

Fare il grafico delle due uscite nel tempo sovrapposto al grafico del segnale y(t)

Esercizio 2 (11 punti) Si consideri il segnale tempo continuo dato da

$$x(t) = e^{-\alpha t} u(t) \quad \text{con } \alpha = 2$$

Farne il grafico nel tempo.

Si pensi di campionare il segnale con un tempo di campionamento T e si forniscano indicazioni su come la scelta di T possa influire su problemi di aliasing. Scegliere un valore di T e per tale valore fornire indicazioni anche per via grafica che possano servire a quantificare l'eventuale errore di aliasing.

Si pensi ora di utilizzare un filtro prima dell'operazione di campionamento che possa limitare il fenomeno dell'aliasing. Si indichino le caratteristiche di tale filtro.

Inoltre si descriva, qualitativamente, come tale filtro modificherebbe l'andamento nel tempo del segnale, prima del campionamento e come questo indichi una riduzione della problematica legata ad un corretto campionamento.

Esercizio 3 (5 punti) Si consideri il filtro a tempo discreto dato dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n] = x[n] - 2x[n-1] + x[n-2]$$

Presentare uno schema del filtro ad elementi discreti utilizzando la forma diretta.

Calcolare l'uscita di tale sistema quando in ingresso è presente la sequenza

$$x[n] = \delta[n] + \delta[n-2]$$

Discutere in quali modi in matlab è possibile calcolare l'uscita del filtro ad un ingresso qualsiasi: riportare i comandi completi delle caratteristiche date del filtro.